

## L'ENTRAÎNEMENT FONDAMENTAL DES SENIORS

JP ECLACHE, Bull. Sport Trav. Biol., 4, 2017 : 5p.

Pour faire suite à la demande des membres de plusieurs CSTB vous trouverez ci-joint une réédition de deux synthèses qui viennent compléter le dernier Bulletin édité sur site et sur les réseaux sociaux (Bull. Sport Trav. Biol., 3, 2017 : 1-23).

La première concerne les **principes généraux** qui président à la mise en place d'un entraînement foncier aérobie dit de « **Bio-training marche** » utilisé dans un but préventif ou thérapeutique pour optimiser l'aptitude aérobie des seniors et seniors fragilisés, leur potentiel cardio-respiratoire et métabolique, mais aussi dans un souci d'évitement des chutes et de conservation de leur indépendance motrice grâce à une amélioration de leur motricité et de leur équilibre. Cette synthèse a été réalisée à partir de l'ouvrage de la collection « Performance et Santé » :

*Jean-Paul ECLACHE, Entraînement Scientifique Individuel, ASTB éd., 1999 : 207p.*

La seconde est une présentation synthétique de la **stratégie pratique** mise en place pour les seniors, qu'ils soient affiliés ou non à un CSTB et/ou un organisme sous convention.

### I-PRINCIPE GENERAL

Comme pour tout entraînement, la mise en place d'un « **Bio-training** » nécessite d'en définir au moins cinq paramètres fondamentaux : type, forme, intensité, durée, rythme.

**11-Type :** Eviter les exercices mettant en jeu une participation anaérobie cumulative délétère (travail local, statique, résistant, fractionné, etc. ...)\*. La masse musculaire mise en jeu doit être importante, si possible supérieure à 50% de la masse musculaire totale, par exemple marche active ou marche nordique, natation, ski de fond, aviron, éventuellement vélo ou bicyclette ergométrique, etc. ....

**12-Forme :** Les systèmes vivants ne supportent pas, comme beaucoup de systèmes matériels, les variations brutales de contrainte énergétique. Avec l'âge la plasticité cellulaire et tissulaire ainsi que la résistance mécanique diminuent et les constantes de temps des régulations biologiques s'allongent. Les exercices d'entraînement doivent donc être précédés d'échauffement de puissance progressivement croissante (triangulaire) jusqu'à atteindre une puissance constante optimale à maintenir stable pendant un temps adapté (rectangulaire) et suivi d'un retour progressif aux conditions initiales (triangulaire).

**13-Intensité :** La puissance qui stimule de façon optimale l'induction enzymatique à l'origine de l'entretien et du développement pérenne des structures et des fonctions cardio-respiratoires et métaboliques en l'absence de dérive métabolique cumulative délétère (protons, radicaux, ammoniac, hyperthermie, ...) se situe au niveau de la transition aéro-anaérobie.

**14-Durée :** Pour les seniors la durée d'échauffement peut atteindre et dépasser 30 minutes. En l'absence de dérive métabolique la récupération active nécessite environ 15 minutes. Pour une rythmicité hebdomadaire de 3 séances la durée de l'exercice rectangulaire est de 60 à 90 minutes. La durée totale de la séance nécessite donc de se réserver environ 2 heures.

**15-Rythmicité :** pour reproduire dans des conditions identiques une même séance de « Bio-training » type, la récupération du glycogène musculaire qui nécessite environ 2 à 3 jours doit être complète. Le nombre de séances sera donc d'environ 3 par semaine.

### \*NB :

*Ces activités peuvent être pratiquées ou couplées, éventuellement en fonction des déficiences spécifiques, par des exercices de renforcement musculaire, d'équilibre dynamique, de souplesse, etc...., sous réserve de connaître parfaitement les caractéristiques d'aptitude métabolique des pratiquants afin d'établir individuellement et spécifiquement pour chacun d'entre eux les 5 critères (type, forme, intensité, durée, rythmicité) permettant d'en définir le meilleur rapport bénéfice/risque et ses conséquences en matière de performance et santé.*

## II-STRATEGIE PRATIQUE

Quatre situations peuvent être distinguées en fonction de l'objectif **Santé** défini par l'OMS. Ce classement a été effectué en fonction du rapport **bénéfice/risque** propre à chacune de ces situations. Chacune d'entre elles comporte deux rubriques : la première concerne **l'évaluation initiale de l'aptitude et des inaptitudes individuelles**, la seconde, qui ne peut s'effectuer correctement qu'en fonction de la première, concerne la **mise en place pratique d'exercices d'entraînement et/ou de rééducation adaptés**.

### 21-Rapport bénéfice/risque mauvais :

#### + Evaluation initiale :

Absence ou simple auto-évaluation ou auto-appréciation personnelle.

#### +Entraînement :

Auto-indication ou automédication : n'importe quoi, n'importe quand et n'importe comment, seul ou avec des « coachs » sans formation médico-physiologique sérieuse, non agréés, non diplômés. Le diplôme conseillé actuellement est le diplôme « PS1 » ou diplôme de niveau équivalent.

Cette situation malheureusement la **plus fréquente** est la plus **délétère**. Elle présente un **risque majeur pour la santé individuelle**, pourvoyeuse de TMS et d'accidents **cardio-vasculaires** et par voie de conséquences un **coût social et financier catastrophique**.

### 22-Rapport bénéfice/risque moyen :

#### + Evaluation initiale :

Auto-évaluation ou auto-appréciation fondée sur une **formation personnelle médico-physiologique** de base, de niveau « PS1 » ou niveau équivalent, guidée par le score obtenu à un **questionnaire de type « Estimeval©**» couplée à une **indication médicale** délivrée par un Médecin généraliste possédant lui-même les diplômes et compétences médicales et physiologiques correspondantes.

#### +Bio-training marche :

Pour réaliser l'exercice d'entraînement conseillé sur le terrain de votre choix, faites-vous prêter un **cardio-fréquencemètre** par l'ASTB et référez-vous au tableau 1 ou 2 des fréquences cardiaques (FC) en respectant le **critère de « précaution »** tout en sachant que votre fréquence cardiaque individuelle de transition aéro-anaérobie présente une probabilité de 5% d'être encore plus basse, de 90% d'être dans l'intervalle encadrant la moyenne, mais aussi de 5% d'être au-dessus.

Cette fréquence cardiaque pour être valable doit aussi être mesurée dans les mêmes conditions, c'est-à-dire en **état stable et sans interrompre l'activité**. La prise de pulsations à la carotide ou au poignet est en effet généralement impossible ou très sujette à d'énormes erreurs en l'absence de cardio-fréquencemètre. Rappelez-vous que seul le principe qui utilise la variation de champ électrique liée à l'activité cardiaque est fiable. Les systèmes fondés sur la détection mécanique de l'onde pulsatile, parasités par les mouvements et les contractions musculaires, sont à proscrire.

Cette situation fréquente est **risquée mais acceptable sous réserve** de vérification de la **qualité médico-physiologique**, tant du **contenu des formations** suivies que de la **compétence des formateurs** qui les délivrent et que de la **précision des indications médicales** en matière d'exercices adaptés à l'aptitude et aux inaptitudes individuelles.

## **23-Rapport bénéfice/risque satisfaisant :**

### + Evaluation initiale :

- Couplez à l'évaluation initiale (22) sur l'une des séquences plates d'un parcours **\*\*MeRCI-astb©** ou **\*\*100T-senior©** labellisés, un test de marche à vitesse progressivement croissante en suivant les cadences indiquées sur la fiche **\*\*APTEVAL-senior©**. Ces parcours référents labellisés comme la fiche APTEVAL-senior© sont disponibles sur le **SITE ASTB [sport-travail-biologie.com](http://sport-travail-biologie.com)** et sur les réseaux sociaux, en particulier LINKEDIN et FACEBOOK.

- Faites-vous assister par une personne sérieuse, un membre de votre club, par exemple un animateur formé par l'ASTB et détenteur du diplôme « PS2 » ou d'un diplôme équivalent. Cet assistant vous aidera à enregistrer à chaque palier (aller-retour) votre **temps** de parcours, votre **fréquence cardiaque FC** et votre **fréquence respiratoire FR**.

- Adressez cette fiche au secrétariat de l'association [sport.trav.biol@gmail.com](mailto:sport.trav.biol@gmail.com). Elle vous sera retournée par le département médical accompagnée de vos :

+ **Photo-guide** personnalisé comportant les **timings** à respecter sur votre parcours labellisé,

+ **Vitesse de marche** et **Cadence de pas** correspondant à votre transition aéro-anaérobie individuelles à cibler lors des séances d'entraînement sur un terrain de votre choix non labellisé, **sous réserve absolue** qu'il soit **plat**, que le sol soit **régulier**, sans obstacle, et de bonne qualité pour des **appuis stables**, avec bien sûr des conditions environnementales et climatologiques **physiologiques** et exemptes de dangers externes, par exemple de mixité motorisée.

- Dans le cadre d'un « *suivi secondaire* » renouvelez tous les trois mois le même test, sur le même terrain labellisé et si possible dans les mêmes conditions environnementales, de façon à vérifier l'amélioration de votre aptitude. Vous recevrez de l'ASTB les nouvelles indications de cadence et de vitesse de marche adaptées à un rapport bénéfice/risque optimisé.

### +Bio-training marche :

Réalisez les exercices de marche d'entraînement aérobie sur un parcours **\*\*MeRCI-astb©** sélectionné en vous calant progressivement sur les timings indiqués ou à défaut sur un parcours de votre choix en respectant les critères décrits précédemment.

Quelle que soit l'option retenue, respectez les conseils classiques en matière d'équipement vestimentaire et en particulier de chaussures, mais surtout, commencez obligatoirement votre séance par un **échauffement progressif** de marche lente couplé éventuellement à quelques exercices de « réveil » musculaire\*. Réglez votre métronome électronique (personnel ou prêté par l'ASTB) sur la première cadence indiquée sur la fiche **\*\*APTEVAL-senior©**. Augmentez progressivement comme indiqué jusqu'à atteindre votre **cadence cible personnelle** en 20 à 30 minutes en respectant l'indication personnelle qui vous a été fournie qui tient compte de votre aptitude et de votre âge. Quand vous avez atteint cette cible, vérifiez, si vous êtes équipé d'un cardio-fréquence-mètre, que votre FC est voisine de celle de votre **transition aéro-anaérobie**. Marchez ensuite à cadence fixe sur terrain plat. Ralentissez sur terrain accidenté ou en pente montante. Vérifiez sur votre Photo-guide personnalisé que vos temps de parcours entre chaque repère est proche ou inférieur aux timings qui y sont portés. En cas de divergence ne modifiez jamais brutalement vos cadences : accélérez ou ralentissez progressivement sur quelques minutes de façon à respecter les constantes de temps de vos systèmes de régulation cardio-respiratoires et métaboliques. Deuxième solution, suivez un assistant étalonné servant de lièvre, marchant à la vitesse indiquée ou roulant à celle-ci sur une bicyclette munie d'un compteur de vitesse étalonné.

Cette situation est généralement **très satisfaisante** en particulier si le personnel d'encadrement possède des compétences mixtes en matière de **physiologie et pathologie cardio-respiratoire et métabolique** et s'il est habitué à la manipulation **outils d'évaluation et de suivi** de l'aptitude, en particulier métronomes, chronomètres, cardio-fréquence-mètres et pneumo-fréquence-mètres.

## **24-Rapport bénéfique/risque optimal :**

### + Evaluation initiale :

- Faites réaliser au préalable dans un **service spécialisé d'explorations fonctionnelles** cardio-respiratoires et métaboliques une épreuve d'effort avec contrôle de l'**ECG**, contrôle de **pression artérielle** et mesure des **échanges gazeux**, voire éventuellement évolution de la cinétique lactate et des protons dans le sang circulant, afin d'obtenir l'un des critères essentiels permettant de guider l'entraînement : les **cibles ou limites**, de **dépense énergétique** déterminées sur bicyclette ergométrique ou tapis roulant, de **puissance** sur bicyclette ergométrique, de **vitesse** ou **cadence de marche** sur tapis roulant, de **fréquences cardiaque** et **respiratoire**.

- Adressez les résultats au **Médecin-chef du département Biomédical** de l'ASTB qui traduira ces éléments en termes de vitesse et de cadence de marche afin que vous puissiez réaliser ensuite, soit sur un terrain plat que vous aurez sélectionné et balisé, soit sur l'une des séquences plates d'un parcours labellisé **\*\*100T-senior©**, un test de marche à cadence progressivement croissante comme indiqué sur une fiche **\*\*APTEVAL-senior©**. Lors de ce premier test de contrôle initial, faites-vous assister par une personne sérieuse, un membre de votre club, par exemple un animateur formé par l'ASTB et détenteur du diplôme « PS2 » ou diplôme équivalent : cet assistant assurera à chaque palier d'aller et retour la lecture et l'enregistrement du temps de parcours et de vos fréquences cardiaque FC et respiratoire FR pendant que vous vous appliquerez à respecter la cadence de marche réglée sur votre métronome électronique.

- Adressez au secrétariat de l'association [sport.trav.biol@gmail.com](mailto:sport.trav.biol@gmail.com) la fiche de test **APTEVAL-senior** remplie et identifiée en mentionnant le parcours **\*\*100T-senior©** labellisé sur lequel vous l'avez réalisé et qui sera utilisé pour vos séances d'entraînement.

- Le département médical vous adressera en retour cette fiche exploitée ainsi que le **fascicule guide** de ce même parcours comportant sa **Présentation générale** textuelle et son **Plan-guide** avec l'implantation des balises « nature » référencées et, dans tous les cas, l'outil essentiel permettant d'optimiser en toute sécurité vos séances de marche d'entraînement, son **Photo-guide personnalisé** dont les cartouches de **timings à respecter** sur chaque séquence entre deux balises « nature » auront été complétées sous chaque Photo en fonction des caractéristiques spécifiques de ce terrain (type de sol, obstacles, pente...) et de vos résultats personnels d'aptitude.

### +Bio-training marche :

Réalisez comme indiqué précédemment les exercices de marche d'entraînement aérobie sur un parcours **\*\*100T-senior©** labellisé (cf. Chap. 23).

Cette situation est **idéale** mais devient malheureusement **exceptionnelle** en France: la disparition de la formation en **physiologie et physio-pathologie humaine des APS** (activités physiques et sportives) couplée au manque de personnel, à la désertification médicale galopante et à la pression bureaucratique et financière, se traduisent en matière d'explorations fonctionnelles cardio-respiratoires et métaboliques par des **épreuves d'effort trop courtes**, réalisées **sans mesure d'échanges gazeux**, et, pour éviter des procédures en responsabilité, **non maximales**. En **l'absence d'évaluation de l'aptitude des seniors**, les ordonnances ou indications médicales d'exercice restent donc dans la plupart des cas des incitations vagues et **sans aucune précision** sur les caractéristiques fondamentales des exercices d'entraînement-rééducation à réaliser (cf. Chap. I). Pour les seniors, le corollaire de cette déficience est une **impossibilité de choisir et d'évaluer le rapport bénéfique/risque d'exercices proposés sur internet ou d'autres médias par des coachs ou des gourous sans formation biomédicale** dont les préoccupations premières ne sont ni les économies de santé ni la santé des seniors qu'ils encadrent.

**\*\*NB :** Les parcours labellisés et la fiche **APTEVAL-senior©** sont disponibles sur le **SITE** ASTB [sport-travail-biologie.com](http://sport-travail-biologie.com) et les réseaux sociaux **LINKEDIN** et **FACEBOOK**.

## Tableau I & II

Références indicatives en fonction de l'âge des fréquences cardiaques maximales moyennes théoriques et des fréquences moyennes théoriques correspondant aux seuils dits de « précaution », de « transition aéro-anaérobie », et « critique ».

### BIO-TRAINING AEROBIE POUR SENIORS

#### **Références indicatives de Fréquences Cardiaques de transition aéro-anaérobie**

#### TABLEAU I

Ces références de fréquence cardiaque ne sont valables que pour des seniors dont l'aptitude correspond à celle de la moyenne française de seniors de sexe masculin mesurée sur l'échantillon étudié de 1989 à 1994 publié dans **Eclache et coll., Bull. Sport Trav. Biol., suppl.4, 2017**

Elles peuvent être utilisées comme orientation initiale ou pour guider la réalisation du test d'évaluation APTEVAL-senior©  
La probabilité pour un sénior donné d'avoir une **FC de transition aéro-anaérobie**

- supérieure au **seuil de précaution** de la population de même âge est de 95%
- voisine du **seuil d'entraînement** de la population de même âge est de 50%
- supérieure au **seuil critique** de la population de même âge est de 5%

POPULATION FRANCAISE 1989 à 1994	95% SEUIL DE PRECAUTION	50% SEUIL D' ENTRAINEMENT	5% SEUIL CRITIQUE	FC MAXIMALE Astrabio©
âge				
50	125	143	160	178
52	124	141	159	176
54	123	140	157	175
56	122	139	156	173
58	121	138	155	172
60	120	137	154	170

#### TABLEAU II

Ces références de fréquence cardiaque sont extrapolées des travaux précédents et de toutes les publications antérieures concernant les populations françaises allant de 10 à 80 ans intégrées dans le modèle mathématique de Bioénergétique humaine Astrabio©. Pour mémoire la formule de fréquence cardiaque maximale moyenne en fonction de l'âge intégrée à ce modèle en 1999 était la suivante : **FC max = 0,71 x (300-âge)**

âge				
60	120	137	154	170
70	115	131	147	163
80	110	125	141	156
90	105	120	134	149
100	100	114	128	142

**NB :** Les constantes de temps des boucles de régulation cardiaque et respiratoire sont de plusieurs dizaines de secondes. Les fréquences de transition, FRt et FCt, présentent donc des oscillations physiologiques et un déphasage qui les rendent difficiles voire dangereuses pour guider seules l'entraînement des personnes non coutumières de leur utilisation. De plus certaines situations, et en particulier certains traitements pharmacologiques, modifient les adaptations cardio-respiratoires et métaboliques normales. Il est donc toujours préférable de guider un bio-training avec un métronome ou un compteur de vitesse et de réserver les cardio-fréquencemètres et les pneumo-fréquencemètres à la surveillance des séances de bio-training et aux mesures des tests d'évaluation.